



**Universidad
de La Laguna**

TRÁNSITO POR EL CANAL DE PANAMÁ

Trabajo Fin de Grado
Grado en Náutica y Transporte Marítimo
Julio de 2023

Autor:
Raúl RAMÓN DÍAZ

Tutor:
Prof. Dr. Alejandro Urbano Gómez Correa

Escuela Politécnica Superior de Ingeniería
Sección Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval
Universidad de La Laguna

D/D^a. Alejandro Urbano Gómez Correa, Profesor de la Universidad de La Laguna, perteneciente al Departamento de Ingeniería Civil, Náutica y Marítima de la Universidad de La Laguna:

Expone que:

D. Raúl RAMÓN DÍAZ ha realizado bajo mi dirección el trabajo fin de grado titulado: **Tránsito por el Canal de Panamá.**

Revisado dicho trabajo, estimo reúne los requisitos para ser juzgado por el tribunal que sea designado para su lectura.

Para que conste y surta los efectos oportunos, expido y firmo el presente documento.

En Santa Cruz de Tenerife a 17 de julio de 2023.

Fdo.: Alejandro Urbano Gómez Correa.

Director del trabajo.

Ramón Díaz, R. (2023). *Tránsito por el Canal de Panamá*. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de La Laguna.

RESUMEN

En estos tiempos de rápida evolución tecnológica, el Canal de Panamá, con su historia centenaria, sigue siendo una de las obras más fascinantes creadas por el ser humano. Desafiando a la naturaleza, logró establecer una ruta eficiente que continúa siendo relevante en la actualidad.

Navegar por las aguas del Canal y presenciar todo el proceso involucrado en su travesía es una experiencia que todo marino, incluyéndome, debería vivir al menos una vez en la vida. Es el único canal en el mundo donde el práctico asume total control y responsabilidad de la embarcación, realizando maniobras precisas y sin margen de error. Con la ayuda de remolcadores y locomotoras, cada movimiento requiere máxima atención para evitar posibles accidentes, lo que convierte esta profesión en algo realmente atractivo.

El objetivo principal de este trabajo es resaltar la magnitud de cruzar el Canal de Panamá y mostrar las ventajas que ha brindado tanto al país como al mercado mundial desde su creación. El canal se ha convertido en una pieza clave en la industria naviera y ha impulsado el comercio internacional de manera significativa.

Al ofrecer una ruta más corta y eficiente entre los océanos Atlántico y Pacífico, el Canal de Panamá ha reducido los tiempos y costos de transporte para las empresas, generando un impacto positivo en el comercio global. Además, la creación del canal ha impulsado el desarrollo económico en Panamá, proporcionando fuentes de ingresos a través de los peajes y fomentando el crecimiento del turismo y la industria marítima en la región.

El Canal de Panamá sigue siendo un logro impresionante y emblemático en la historia de la ingeniería. Su trascendencia en el comercio mundial y en la economía de Panamá es innegable. A medida que la tecnología y el comercio continúan avanzando, el Canal de Panamá se mantendrá como una arteria vital para el transporte marítimo global en los años venideros.

Palabras claves: [Panamá, esclusas, practicaje, canal, remolcadores].

Ramón Díaz, R. (2023). *Tránsito por el Canal de Panamá*. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de La Laguna.

ABSTRACT

In these times of rapid technological evolution, the Panama Canal, with its century-old history, remains one of the most fascinating feats ever created by mankind. Defying nature, it established an efficient route that continues to be relevant today.

Sailing through the waters of the Canal and witnessing the entire process involved in its crossing is an experience that every mariner, including myself, should have at least once in a lifetime. It is the only canal in the world where the pilot assumes complete control and responsibility of the vessel, executing precise maneuvers without room for error. With the assistance of tugboats and locomotives, every movement requires utmost attention to avoid potential accidents, making this profession truly enticing.

The main objective of this work is to highlight the magnitude of crossing the Panama Canal and showcase the advantages it has brought to both the country and the global market since its inception. The canal has become a key player in the shipping industry and has significantly boosted international trade.

By offering a shorter and more efficient route between the Atlantic and Pacific Oceans, the Panama Canal has reduced transportation times and costs for companies, generating a positive impact on global commerce. Furthermore, the creation of the canal has spurred economic development in Panama, providing income through tolls and fostering the growth of tourism and the maritime industry in the region.

The Panama Canal remains an impressive and emblematic achievement in the history of engineering. Its significance in global trade and Panama's economy is undeniable. As technology and commerce continue to advance, the Panama Canal will remain a vital artery for global maritime transportation in the years to come.

Keywords: [Panamá, locks, pilot, channel, tugs].

AGRADECIMIENTOS

*Agradecido siempre a mis padres, a mi hermano y a su familia.
A los que convivieron conmigo mientras navegaba por América.
A mis amigos y los que me ha dado la Universidad de La Laguna.*

GRACIAS.

Índice del TFG

1. INTRODUCCIÓN	12
2. UBICACIÓN	14
3. HISTORIA	15
4. COMPONENTES PRINCIPALES	18
4.1 ESCLUSAS DEL CANAL PRINCIPAL	18
4.2. LAGOS	22
4.2.1. El Lago Gatún.....	23
4.2.2 El Lago Miraflores	25
4.2.3 El Lago Alhajuela.....	26
4.3. FONDEADEROS	27
4.4. SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN.....	30
5. RECURSOS PARA TRANSITAR POR EL CANAL	34
5.1 PRACTICAJE.....	34
5.1.1. CÓMO OBTENER LA LICENCIA DE PRÁCTICO:.....	36
5.2 REMOLCADORES.....	37
5.3 LOCOMOTORAS.....	40
5.4 PASACABLES	42
6. AMPLIACIÓN DEL CANAL DE PANAMÁ	43
6.1. OBJETIVO DE LA AMPLIACIÓN.....	43
6.2 ESCLUSAS EN LA AMPLIACIÓN	44
6.3. COMPUERTAS.....	45
6.4 RENTABILIDAD.....	45
6.5. IMPACTO ECONÓMICO DE LA AMPLIACIÓN DEL CANAL	46
7. EJEMPLO DE TRÁNSITO	48
8. TARIFAS Y SERVICIOS PARA UTILIZAR EL CANAL PRINCIPAL	56

1. INTRODUCCIÓN

En este TFG se hablará del Canal de Panamá, puesto que el alumno que suscribe ha transitado por él varias veces a bordo del buque M/T Virgen del Quinche cómo alumno de puente.



Ilustración 1. Buque M/T Virgen del Quinche. - Fuente: Trabajo de campo.

Este buque forma parte de la flota de “Marflet Marine”, compañía española que lleva desde 1992 transportando productos de petróleo limpios y químicos¹, considerándose así un buque de tipo 2 para el Código CIQ².

El buque de 179,99 metros de eslora y con una manga de 32,20 metros, es considerado tamaño Panamax, que quiere decir que entra dentro de las dimensiones de las esclusas del canal principal³.

¹ <https://www.marfletmarine.com/about-us/>

² [https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/marima_mercante/normativa-maritima/codigo/03_codigo_ciq_\(01-01-2021\).pdf](https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/marima_mercante/normativa-maritima/codigo/03_codigo_ciq_(01-01-2021).pdf)

³ <https://www.bilogistik.com/blog/tipos-buque-segun-tamano/>

El Canal de Panamá hoy en día sigue siendo considerada una de las infraestructuras más impresionantes que se hayan construido en la historia, no solo por su construcción en un espacio tan reducido y con los problemas que puede ocasionar trabajar en el cauce de un río, sino también por la gran ayuda social y económica para el país, sirviendo de atajo náutico para reducir los días de navegación (en torno a 2 semanas, unas 7019 millas náuticas o 13.000 kilómetros aproximadamente) entre el Océano Pacífico y el Océano Atlántico, más concretamente en el Mar Caribe, pudiendo así agilizar cualquier transporte de mercancías entre Europa y la cara oeste de América, ahorrar combustible, y colaborar con el medio ambiente.

Una vez que EE.UU. delegó la administración al Gobierno de Panamá el PIB de este último aumentó considerablemente, así como disminuyó el desempleo de los conciudadanos panameños.

En este trabajo se expondrá información sobre el canal y su funcionamiento, como también se explicará un día de tránsito en él, curiosidades y aspectos infraestructurales del Canal de Panamá.

Para realizar este trabajo, aparte de referencias bibliográficas se basa también en la experiencia propia en el Canal de Panamá.

Este trabajo pretenda dar a conocer el Canal de Panamá desde la perspectiva de una persona que ha cruzado dicho Canal, así como añadir información de la historia y de cómo se trabaja cuando un buque se dispone a cruzarlo.

En el caso del alumno que suscribe, han sido cinco las veces que ha cruzado este canal, tanto de día como de noche, en cualquier horario, y en todo momento ha sido una experiencia magnífica y esperando que el lector de este trabajo lo disfrute.

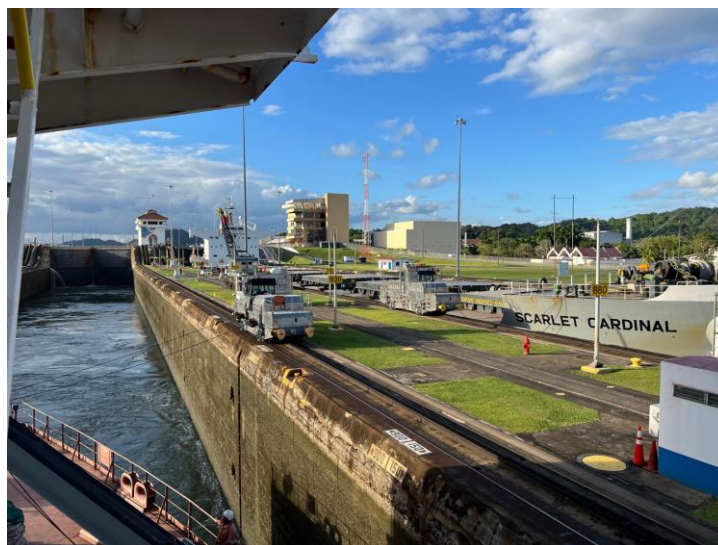


Ilustración 2. Esclusa de Miraflores. - Fuente: Trabajo de campo.

2. UBICACIÓN

Las aguas del Canal de Panamá están ubicadas entre la baliza situada en el Océano Pacífico (8°54'04.6"N 79°31'53.6"W) y el dique del Océano Atlántico (9°23'18.6"N 79°55'08.8"W).

Este canal pasa por el lago Gatún, cerca del pueblo de Gamboa, del Parque Nacional Soberanía y del lago de Miraflores.

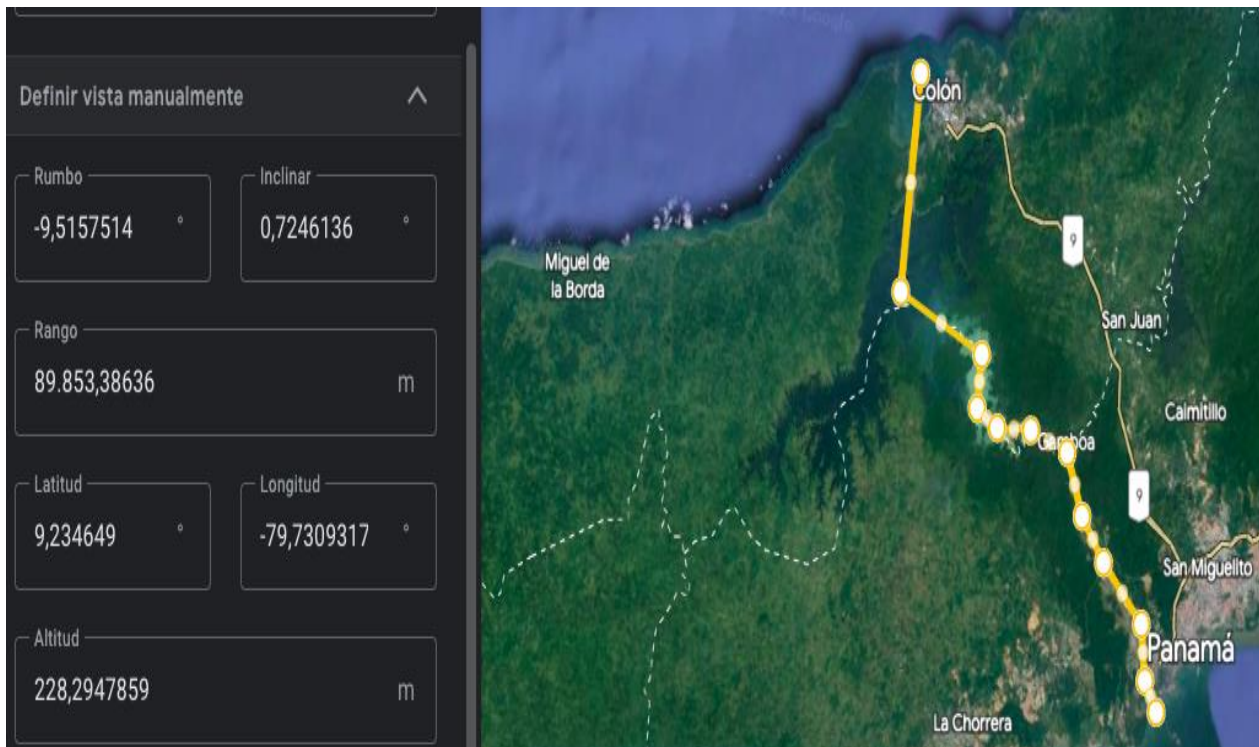


Ilustración 3. Localización - Fuente: Google Earth

La distancia a navegar es aproximadamente de 50 millas (89,9 km); y un buque puede tardar entre 8 y 14 horas en cruzar del Océano Pacífico al Océano Atlántico, o viceversa; todo dependiendo del tráfico que haya en el canal, del practicaaje, de la demora que pueda existir en la entrada a las esclusas, o de si existe alguna incidencia en alguna de las esclusas.

3. HISTORIA

La Historia del Canal de Panamá tal y como se conoce en occidente se remonta al cuarto viaje de Cristóbal Colón, allá por el siglo XVI. Una vez que Colón “descubriera” América en 1492, el almirante buscaba rutas alternativas para el transporte de mercancías.

Ya durante el siglo XV, los indígenas utilizaban el istmo de Panamá como ruta entre los Océanos Pacífico y Atlántico, pero no fue hasta la llegada del explorador español Vasco Núñez de Balboa en el año 1514 que ninguna persona del “viejo continente”, como se conoce a Europa, vislumbrara el Océano Pacífico.

Los exploradores europeos pudieron crear una ruta entre ambos Océanos a través del istmo de Panamá a fin de, como se ha dicho anteriormente, desplazar mercancías para seguir con sus viajes buscando nuevos territorios, pero no sería hasta 1515 cuando se descubre un camino realizado por los antiguos pobladores de Panamá, todo ello gracias a Antonio Tello de Guzmán.

Esta vía era conocida como “*Camino Real*” ya que fue mejorada y mantenida por la Corona Española para traer oro a España.

Previa a la realización del Canal de Panamá, como hoy en día se conoce, cabe destacar que la ruta fue utilizada durante varios siglos no sin antes tener propuestas de mejora por parte de países tan importantes como China o Japón, ya que eran los primeros interesados en esta ruta al acortar los tiempos de transporte de manera considerable.

Ya en el siglo XIX, Francia propuso la construcción de algo similar a lo que hay hoy día ya que este país europeo iba a la vanguardia en infraestructuras en el continente europeo, pero fracasó estrepitosamente en su excavación.

Por ello, en el año 1872 EE.UU. se interesa por este proyecto fracasado ya que estos se ven capaces de poder realizar dicho canal, pero se encuentra con la oposición del Gobierno Colombiano (ya que en ese año Panamá tal y como la conocemos hoy en día pertenecía a Colombia) no tanto porque Colombia no quisiera realizar el Canal sino por el proceso de independencia que estaba ocurriendo en Panamá.

Asique visto que el problema era la independencia de Panamá, EE.UU. apoyó dicho movimiento y así tendría la exclusividad para la **construcción y explotación** del Canal mediante el “*Tratado Hay-Bunau Varilla*” en 1903.



Ilustración 4. Canal de Panamá en 1910 - Fuente: <https://www.panamaviejaescuela.com/historia-canal-panama/>

La finalización y, por ende, la inauguración de la construcción del Canal de Panamá tuvo lugar en el año 1914.

El 7 de septiembre de 1977 fue una fecha clave para el pueblo panameño pues con la firma del “*Tratado Torrijos-Carter*” por los presidentes de Estados Unidos y Panamá, Jimmy Carter y Omar Torrijos respectivamente, el Gobierno de Panamá se hacía cargo de la responsabilidad absoluta del Canal de Panamá.



Ilustración 5. Firma del Tratado Torrijos-Carter en 1977. - Fuente: <https://pancanal.com/tratados-torrijos-carter/>

Desde entonces, la “*Autoridad del Canal de Panamá (ACP)*” es la entidad administradora del canal. Se podría decir que es un organismo gubernamental creado para este fin.

En 2006, se propone la ampliación del Canal de Panamá por el que era en ese momento el presidente de la República panameña Martín Torrijos Espino ya que había barcos, los conocidos como Post-Panamax, que no eran capaces de cruzar por las esclusas que había hasta entonces y no podían dejar escapar que otros países hicieran otros canales para estos barcos. Al final, ellos conocen a la perfección la administración de un canal de estas magnitudes.

Finalmente, esta ampliación se concluyó en el año 2016 siendo una de las mayores obras mundiales de ingeniería civil.



Ilustración 6. Ampliación del Canal de Panamá – Fuente: <https://blogs.iadb.org/transporte/es/canal-de-panama-una-ampliacion-hacia-el-desarrollo-planificada-desde-la-pre-inversion/>

4. COMPONENTES PRINCIPALES

En el Canal de Panamá, como componentes principales que dan forma al Canal podemos destacar los siguientes:

- 1. Esclusas del canal principal
- 2. Lagos
- 3. Cauces de navegación
- 4. Fondeaderos
- 5. Sistemas de iluminación y señalización

4.1 ESCLUSAS DEL CANAL PRINCIPAL

Las esclusas del Canal de Panamá son las estructuras que permiten el tránsito de los barcos a través del canal. Actualmente hay 3 conjuntos de esclusas llamadas “*Miraflores, Pedro Miguel y Gatún*”. Las esclusas utilizadas en el canal son de tipo "compuerta", en forma de V, y están diseñadas para controlar el flujo del agua y permitir que los barcos se desplacen hacia arriba y hacia abajo en diferentes niveles, con unas dimensiones generales de las cámaras de 33,5 metros de ancho, 304,8 metros de largo y entre 23 y 25 metros de alto, dependiendo del orden de marea.



Ilustración 7. Esclusa de Miraflores – Fuente: Trabajo de Campo

El agua procedente del lago Gatún es controlada por unas válvulas y movidas por la gravedad, sin la utilización de bombas. En las esclusas del lago principal (lago Gatún) tenemos tres alturas, en Pedro Miguel tenemos una y en Miraflores otras dos.



Ilustración 8. Esclusa de Miraflores - Fuente: Trabajo de campo.

Las esclusas están fabricadas principalmente de hormigón y acero. El hormigón es una mezcla de materiales como puede ser la grava, arena, gravilla y cemento, y se utiliza para construir los muros de las esclusas y las estructuras de soporte, mientras que el acero se utiliza para fabricar las compuertas y otros componentes de las esclusas.

Los muros de las esclusas están hechos de hormigón reforzado y tienen un espesor de hasta 60 pies (18 metros) en algunos lugares. Las compuertas están hechas de acero y tienen una longitud de hasta 82 pies (25 metros) y un peso de hasta 662 toneladas métricas. Estas compuertas son necesarias para mantener el agua en su nivel correcto y para permitir que los barcos entren y salgan de las esclusas.



Ilustración 9. Compuertas de Gatún. - Fuente: Trabajo de campo.

Además del hormigón y el acero, se utilizan otros materiales como el caucho. En las compuertas se utilizan sellos de caucho. Este sello hace que el agua no se cuele entre las juntas. Lo más importante es que las esclusas del Canal de Panamá están fabricadas con materiales de alta resistencia y durabilidad. Todo ello ayuda a perfeccionar la seguridad y la eficiencia del canal.

También es importante destacar la tecnología y los sistemas utilizados para su operación. Las esclusas cuentan con un mecanismo de control hidráulico y electromecánico altamente avanzado que permite su funcionamiento eficiente y seguro.

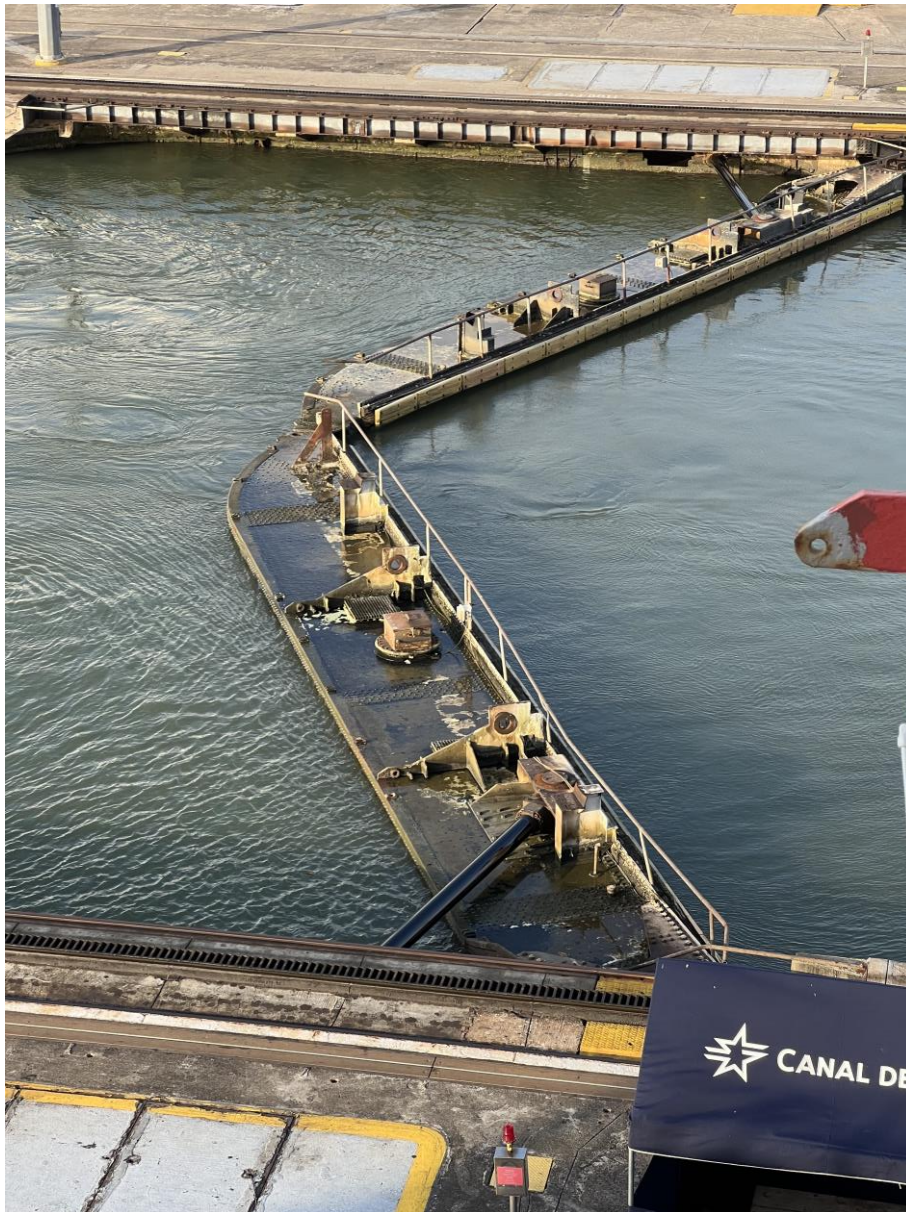


Ilustración 10. Compuertas de Miraflores - Fuente: Trabajo de campo.

El sistema hidráulico es utilizado para controlar el flujo del agua dentro de las esclusas que viajan a través de las alcantarillas que disponen las cámaras, lo que permite elevar y bajar los barcos de manera controlada. Las compuertas y las válvulas de las esclusas están controladas por un sistema electromecánico que garantiza la precisión en el movimiento de los equipos.

En cuanto al mantenimiento de las esclusas, se realizan inspecciones periódicas y tareas de reparación para asegurar que las estructuras se encuentren en óptimas condiciones, por eso muchas veces solo se utiliza uno de los Canal. También se realizan actualizaciones y mejoras a los sistemas y equipos de las esclusas para mantenerlos actualizados y asegurar su eficiencia y seguridad.

4.2. LAGOS

El Canal de Panamá consta de 3 lagos artificiales para el funcionamiento del canal:

- 1. Lago Gatún, principal cauce de navegación.
- 2. Lago Miraflores.
- 3. Lago Alhajuela.

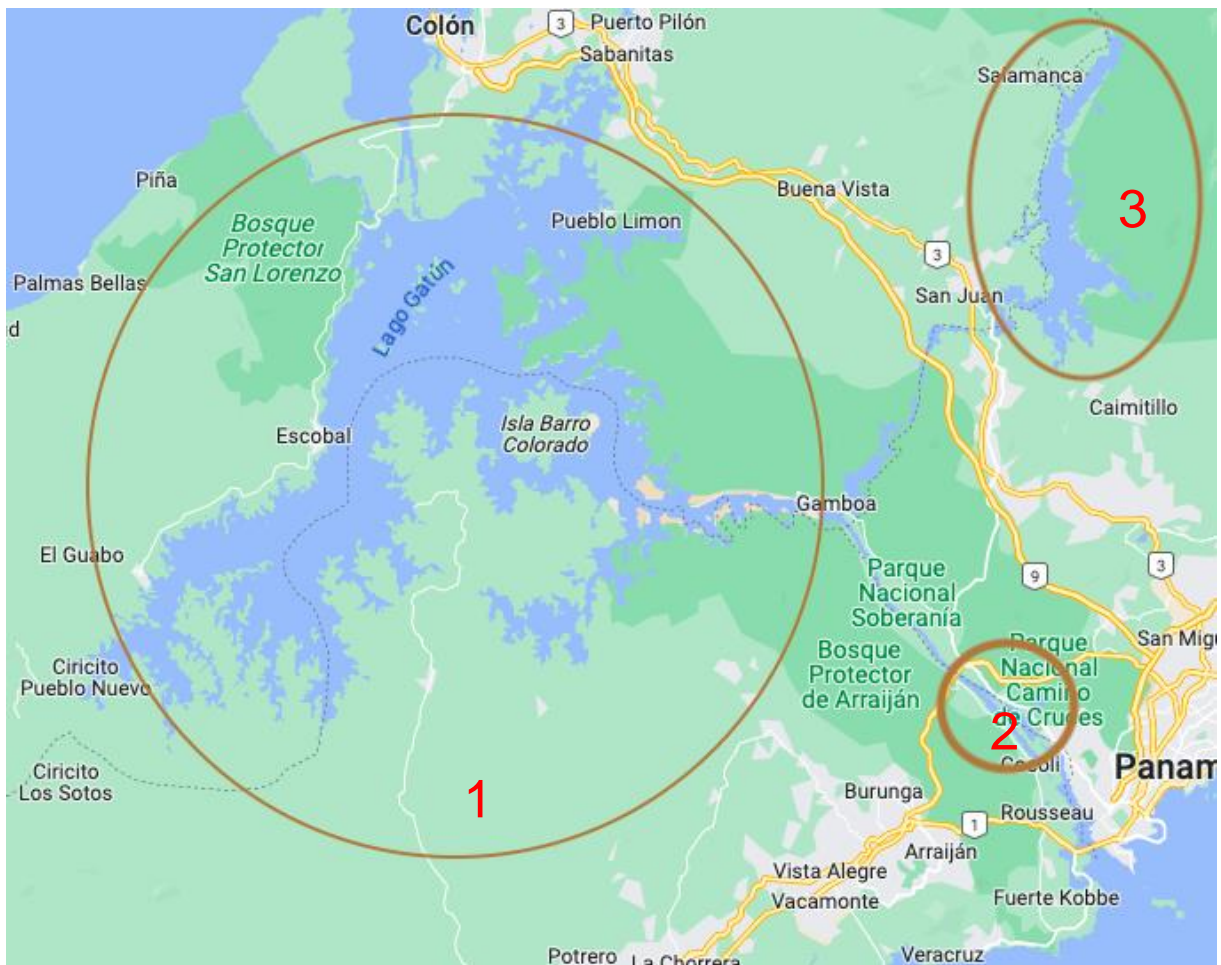


Ilustración 11. Localización de los Lagos - Fuente: Google Maps

4.2.1. El Lago Gatún.

El Lago Gatún, es un lago creado artificialmente para el funcionamiento del Canal de Panamá. Es el lago más importante de los 3 que hay ya que es el principal cauce de navegación. Tiene una longitud de 33 kilómetros que recorren el territorio panameño a través del istmo.

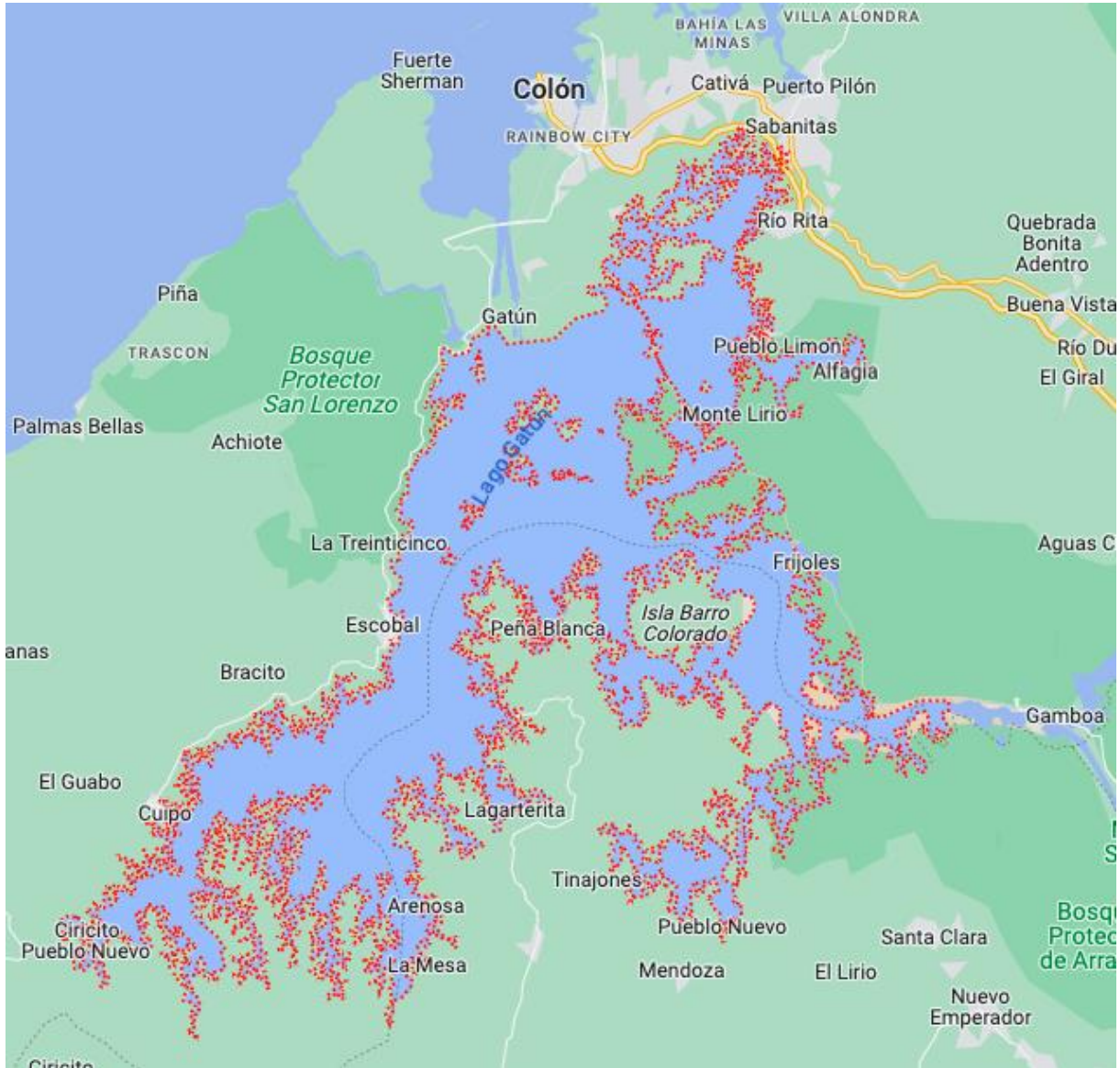


Ilustración 12. Lago Gatún – Fuente: Google Maps

Se encuentra a una altitud de 27 metros sobre el nivel del mar. Las compuertas que tienen el mismo nombre que el lago se encuentran en el extremo más septentrional, que es el situado más próximo al Océano Atlántico, en el Mar Caribe.

En las represas utilizadas para la creación del lago se colocaron centrales hidroeléctricas que dan electricidad tanto a las máquinas que conforman el canal como a las localidades cercanas.

Tuvo el récord como la represa más grande del mundo.



Ilustración 13. Lago Gatún - Fuente: Trabajo de campo.

4.2.2 El Lago Miraflores

Es un lago artificial creado como parte operacional del Canal de Panamá. Funciona como un corredor para que los buques puedan llegar de las esclusas Miraflores a las de Pedro Miguel y viceversa.



Ilustración 14. Lago Miraflores - Fuente: Trabajo de campo

Este lago es clasificado como embalse ya que tiene 3,24 kilómetros cuadrados de superficie y 17 metros de altitud.



Ilustración 15. Lago Miraflores - Fuente: Google Maps

4.2.3 El Lago Alhajuela

El lago Alhajuela es el lago situado más hacia el este de los 3 lagos mencionados. Sirve como almacén de agua para abastecer al canal.

Antes de la construcción de la represa que da forma al lago (represa Madden) en la ubicación de este lago se encontraba el río Chagres y el lago se llamaba también lago Madden, pero una vez devuelta la soberanía a los panameños se pondría el nombre de Lago Alhajuela.

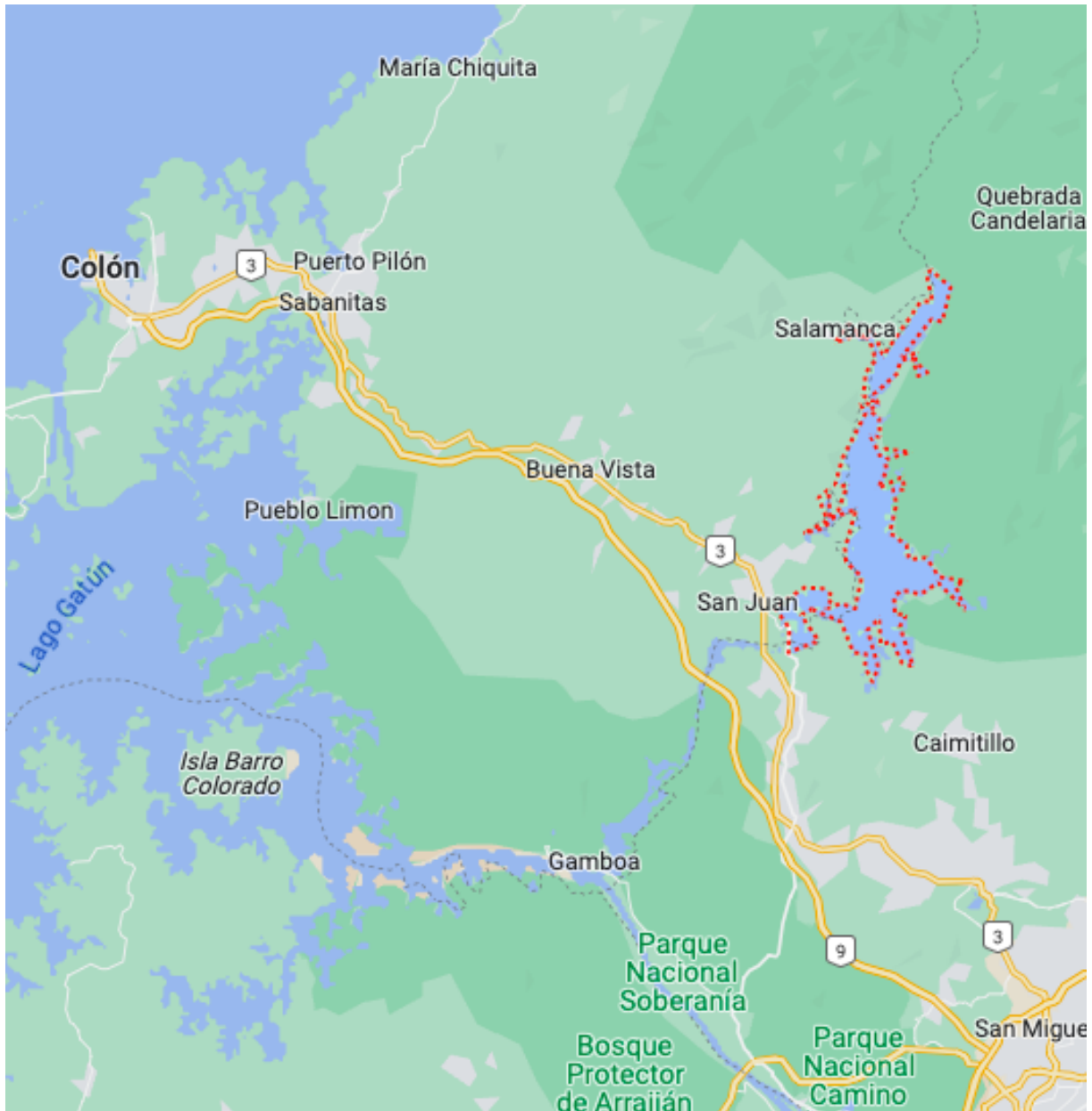


Ilustración 16. Lago Alhajuela - Fuente: Google Maps

4.3. FONDEADEROS

Los fondeaderos son áreas donde los buques esperan su turno en tránsito cuando llegan a las aguas del canal. Están ubicados en la boca del canal, tanto en el Pacífico como en el Atlántico, y en otros lugares del interior por razones operativas para aumentar la flexibilidad de los horarios de tránsito. Por lo tanto, el canal puede manejar una mayor cantidad de barcos.



Ilustración 17. Fondeadero de Balboa (Balboa Anchorage). Fuente: Trabajo de campo.

El Canal consta de un total de quince (15) fondeaderos.

De los 15, un total de 9 puede ser usado por cualquier buque mientras que 2 son para barcos llamados “*menores*” y los 4 restantes son utilizados por barcos que llevan “*mercancías peligrosas*”

Los requisitos mínimos de profundidad para las áreas de fondeo se mantienen a través de un programa de dragado.

Las estaciones de fondeo y amarre, desde el punto de vista operativo son importantes porque pueden acomodar a los barcos en el tránsito mientras esperan las condiciones adecuadas para continuar el tránsito. Estas condiciones pueden ser, por ejemplo, si un buque requiere un tránsito diurno, esperar la luz del día para transitar por el canal o por las esclusas.



*Ilustración 18. Buque "Chemtrans Moon" en la estación de amarre de Miraflores –
Fuente: Trabajo de campo*

Las zonas de fondeo y de amarre representan la zona de espera o de hacer cola del sistema del Canal de Panamá. Dichas zonas suavizan las variaciones naturales en el tiempo de procesamiento y la orden de llegada de los buques. Además, gracias a estas zonas, el sistema puede seguir funcionando, aunque haya atascos o retrasos en cualquier zona de esclusas o de tránsito. Sin estas estaciones de fondeo o amarre, la operación actual del canal sería casi imposible y el uso de las esclusas y el canal de navegación se reduciría considerablemente.



Ilustración 19. Fondeadero del Lago Gatún - Fuente: Trabajo de campo.

4.4. SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN

La finalidad de los sistemas de luces y señales es mejorar el paso de los barcos y mejorar la visibilidad, posición y orientación de los buques que se mueven en diferentes partes del Canal.

Los principales sistemas de iluminación en las zonas de navegación se constituyen de: boyas que limitan el área navegada del canal, boyas que marcan un lugar específico como, por ejemplo, zona de fondeo, balizas o tableros de enfilación, y las luces que iluminan la costa del Corte Culebra.

El sistema de señalización marítima en las zonas de navegación del canal de Panamá consta de un total de 361 boyas que presentan luces incorporadas, 122 señales y torretas llamadas “de enfilamiento” y 1120 luces varias. Además, en todo el recorrido se encuentran un total de 27 faros.



Ilustración 20. Tableros de enfilación y boyas limitantes del canal - Fuente: Trabajo de campo.

Además, a fin de poder ser utilizado el canal durante la noche por barcos Panamax, se ha colocado una “luz de poste alto” que consiste en un sistema de iluminación más alto de lo habitual con mucha potencia, intentando no dejar ninguna zona de sombras para evitar cualquier incidente y que el canal funcione las máximas horas posibles a lo largo del día y la noche¹.

Este sistema de iluminación permite al personal de la ACP organizar el tránsito de embarcaciones, embarcaciones que sin la existencia de esa iluminación tendrían que transitar en horas diurnas.

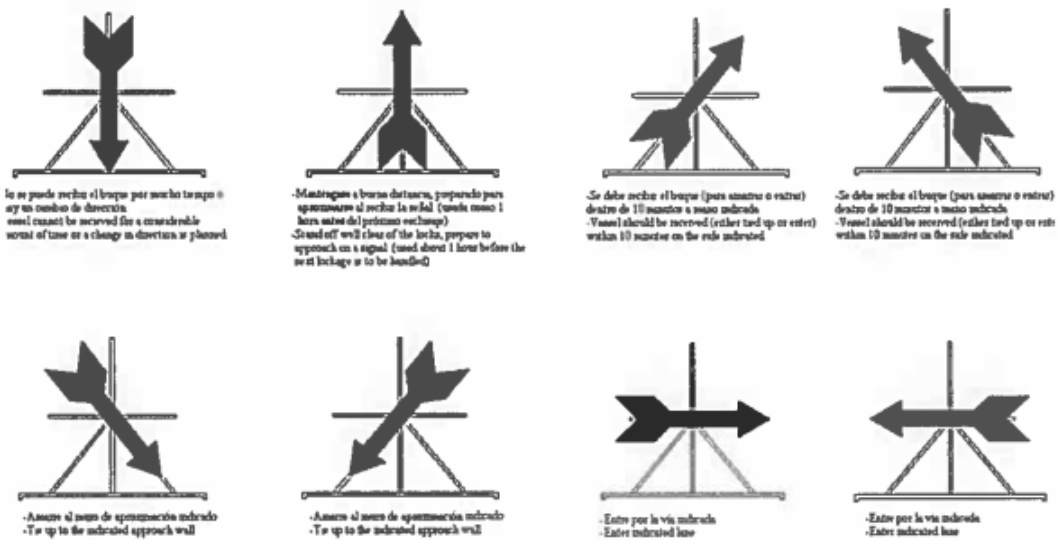
¹ https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/52657/01_Memoria.pdf?sequence=1



Ilustración 21. Canal de Panamá de noche - Fuente:
<https://www.mibauldeblogs.com/visitar-canal-panama-miraflores-de-noche/>

Ya que los buques que necesitan luz diurna pueden transitar por las esclusas durante la noche, aumenta la capacidad del Canal para transportar buques con limitaciones. Esta innovación ofrece un horario con más flexibilidad a la hora de transitar.

Además de los buques llamados Panamax, las embarcaciones menores también se han beneficiado de este sistema de iluminación porque al existir mejor visibilidad en las esclusas por la noche, permite un transporte más seguro y rápido.



- a) No se puede recibir al buque por mucho tiempo o hay un cambio de dirección.
- b) Manténgase a buena distancia, preparado para aproximarse al recibir la señal.
- c) Se debe recibir al buque (para amarrar o entrar) dentro de 10 minutos y por el lado derecho.
- d) Se debe recibir al buque (para amarrar o entrar) dentro de 10 minutos o menos y por el lado izquierdo.
- e) Amarre para aproximarse a la pared del lado derecho.
- f) Amarre para aproximarse a la pared del lado izquierdo.
- g) Entre por la vía derecha.
- h) Entre por la vía izquierda.

Ilustración 22. Señalización a la entrada de una esclusa –
Fuente: <https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/12/CompilationNavigation-2019.pdf>

5. RECURSOS PARA TRANSITAR POR EL CANAL

El tránsito por el Canal de Panamá requiere muchos recursos indispensables, y la ACP proporciona estos recursos a los usuarios para garantizar una navegación segura a través de las aguas del Canal.

Los recursos puestos a disposición por la ACP para esta tarea en particular son¹:

- 1. Practicaje
- 2. Remolcadores
- 3. Locomotoras
- 4. Pasacables

5.1 PRACTICAJE

El practicaje es una de las profesiones más antiguas y una de las más importantes para la seguridad de la navegación, donde según la Real Academia Española, el practicaje o servicio de practicaje se define cómo: *“Servicio de asesoramiento a capitanes de buques y artefactos flotantes, prestado a bordo de estos, para facilitar su entrada y salida a puerto y las maniobras náuticas dentro de este y de los límites geográficos de la zona de practicaje, en condiciones de seguridad”².*

El practicaje es un servicio que prestan marineros profesionales llamados prácticos, altamente capacitados. Su trabajo es ayudar a los barcos a entrar, salir y atracar. Su objetivo principal es garantizar una navegación segura y eficiente en aguas difíciles, como puertos con espacio limitado, canales estrechos o lugares con mucho tráfico marítimo.

Cuando un barco atraca, el práctico desembarca de una embarcación especialmente diseñada para tal fin. Estos prácticos tienen un conocimiento profundo y actualizado de las condiciones locales, como corrientes, vientos, obstáculos y profundidades del agua.

Basándose en su experiencia y conocimiento, asesoran y guían al capitán y la tripulación del barco para garantizar que naveguen de manera segura y eficiente.

¹ https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/52657/01_Memoria.pdf?sequence=1

² [Definición de practicaje - Diccionario panhispánico del español jurídico - RAE](#)

Los servicios de prácticos son de vital importancia en la prevención de accidentes y daños a la infraestructura portuaria. Trabajan en estrecha colaboración con las autoridades portuarias y los capitanes de barco para garantizar un flujo fluido y seguro en áreas de tráfico difícil.



Ilustración 23. Pilot Boat en el Puerto de Balboa - Fuente: Trabajo de campo.

En este canal, es el único lugar en el mundo donde el capitán le cede al práctico el control de la nave, y en ese momento la ACP asume la responsabilidad de ese buque y los posibles daños que puedan causarle a este durante todo el tránsito. Esto ocurre debido a lo difícil que es pasar a través de las esclusas que conforman el canal.

Aunque el práctico es el responsable, el capitán puede actuar de asesor ya que cada barco tiene unas características propias tanto en manejo como en otros aspectos.

Nunca el capitán puede relevar al práctico.

Durante el tránsito, el práctico utiliza sus propios equipos para guiarse y comunicarse con los remolcadores, estibadores y locomotoras. Para guiarse utilizan una tablet con un programa que simula un ECDIS y también consultan que buques van a transitar y el horario de cada uno de ellos, puesto que existe un orden de paso para los buques.

Al terminar el tránsito, el práctico le devuelve el control de la nave al capitán, y así es cómo se reduce el riesgo de accidentes puesto que el práctico ha sido formado y conoce muy bien la vía por la que se transita.

Cómo curiosidad, en el Canal de Panamá se suben dos prácticos durante dicho tránsito, y suelen hacer el relevo en la mitad de este.

5.1.1. CÓMO OBTENER LA LICENCIA DE PRÁCTICO:

Información obtenida de:

<https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/12/Compendio-Junta-de-Inspectores-20180523-1.pdf>

“1. Para buques cuya eslora sea inferior a los 69 metros (225 pies):

1.a. Ser egresado del programa para oficiales de cubierta de una escuela náutica o academia marítima cuyos programas académicos cumplan con el Convenio de Formación, 1978/95; y haber trabajado un mínimo de tres años como oficial de cubierta en buques de 3,000 toneladas de arqueo bruto o más, uno de los cuales debe ser con el rango de primer oficial con licencia otorgada por la autoridad competente;

1.b. Haber trabajado un mínimo de cuatro años como práctico en un puerto nacional habilitado para el comercio exterior, en posesión de una licencia de práctico otorgada por la autoridad competente, con un mínimo de 360 maniobras en buques de 4,000 toneladas de arqueo bruto o más, de las cuales el 25% hayan sido realizadas durante el último año; o

1.c. Haber completado un mínimo de 520 turnos de guardia de ocho horas como capitán de buque a motor de la Autoridad para buques de 1,000 caballos de fuerza; y c.1.d Haber completado satisfactoriamente el programa de adiestramiento para prácticos impartido por la Autoridad.

2. Para buques de eslora no mayor de 160 metros (526 pies), deberá haber trabajado para la Autoridad como práctico en buques de eslora no mayor de 69 metros (225 pies) por lo menos durante 14 semanas.

3. Para buques de cualquier tonelaje, deberá haber trabajado para la Autoridad como práctico en buques de eslora no mayor de 160 metros (526 pies), por lo menos, durante 54 semanas. Antes de hacerse merecedor a cualquier licencia de práctico, según lo que se establece en este artículo, un aspirante deberá aprobar el examen prescrito por la Junta de Inspectores.”

5.2 REMOLCADORES

Un remolcador es un tipo de barco que se utiliza para ofrecer apoyo durante las distintas maniobras que realizan otros buques o artefactos flotantes dentro del puerto. Son muy estables y recuperan su posición de adrizado rápidamente tras perderla por alguna razón, como el oleaje¹

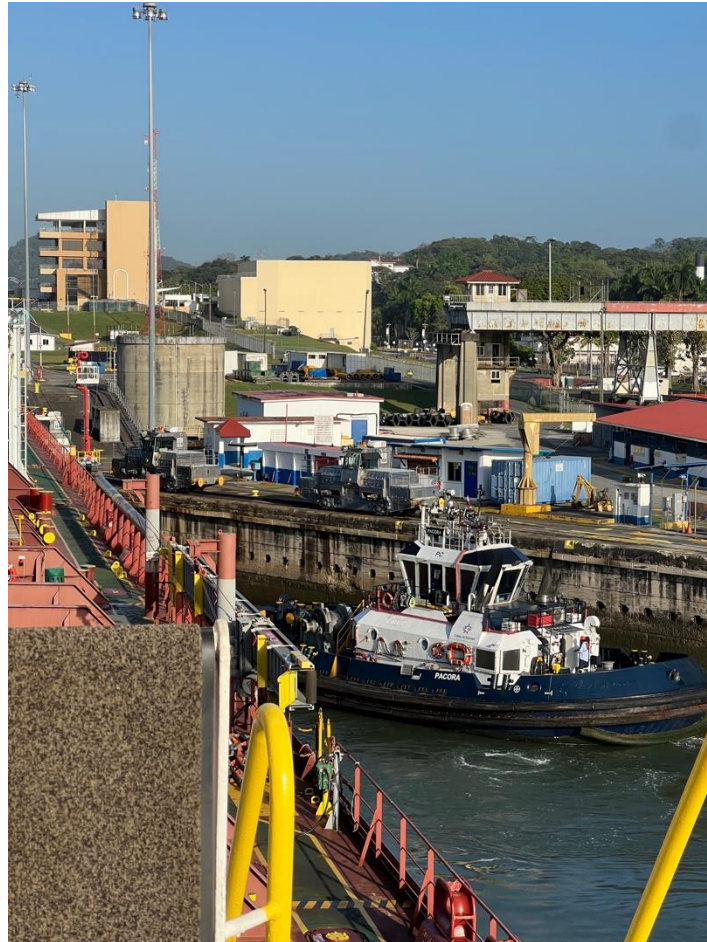


Ilustración 24. Remolcador "Pacora" asistiendo a M/T Virgen del Quinche en Miraflores - Fuente: Trabajo de campo.

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP) cuenta con 46 unidades en su flota de remolcadores para asistir en el tránsito de buques, 37 de los cuales están activos, y otros 9 se mantienen en la reserva. La ACP ha invertido en la flota de remolcadores desde el año 2000, y se les realiza un mantenimiento preventivo y correctivo para garantizar que estén en buenas condiciones. Se realizan diferentes tipos de mantenimiento, incluyendo el mantenimiento preventivo basado en los manuales del fabricante, los mantenimientos correctivos indicados por los oficiales de máquinas, y los mantenimientos menores realizados por la tripulación a bordo.

¹ <https://www.sym-naval.com/es/blog/remolcadores-puerto/>


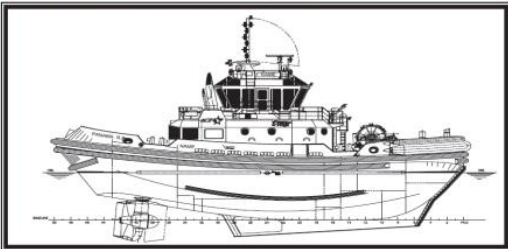
Los remolcadores también se someten a inspecciones intermedias de casco y cuidados de carenado cada 5 años.

En las nuevas esclusas, las de Cocolí y Agua Clara, al no disponer de locomotoras, dos remolcadores uno por proa y otro por popa, asisten al buque que transita a que lo haga de forma segura y ordenada.

En la web oficial, podemos encontrar la flota de remolcadores con una pequeña ficha técnica sobre cada uno de ellos.

En la imagen anterior podemos observar al remolcador “PACORA” asistiendo al buque tanque *Virgen del Quinche* en la entrada a la esclusa de Miraflores.

Autoridad del Canal de Panamá – Flota de Remolcadores – Características Principales

PACORA

GENERALES

Armador	: Autoridad del Canal de Panamá
Operador y dueño	: Autoridad del Canal de Panamá
Clasificación	: Remolcador de puerto
Tipo	: Z-Tech 6500
Año de construcción	: 2011
Astillero	: Astilleros Cheoy Lee Ltd. y Astilleros Hin Lee Ltd., China
No. de casco	: 4997
Notación de Clase de Construcción	: LR + 100 AN Tug, +LMC UMS
Bandera	: Panameña
Puerto de registro	: Balboa, Panamá
Distintivo de llamada	: HP-8161
Capacidad de Tiro	: Aprox. 65 toneladas
Velocidad	: 12 nudos
Desplazamiento	: 649 tons

DIMENSIONES

Toneladas de registro bruto TRB	: 359 toneladas
Eslora máxima	: 27.4 m
Manga	: 12.20 m
Calado máximo	: 5.56 m
Puntal	: 5.05 m

CAPACIDAD DE TANQUES

Combustible	: 115.7 m ³
Agua fresca	: 12.0 m ³
Espuma	: 7.0 m ³

PROPULSIÓN

Máquina principal	: 2 General Electric
Modelo	: GE 12V228
Potencia total	: 2X2180 Kw @1000rpm 5,845 HP
Sistema de propulsión	: Schottel SRP 1515 FP 2600 mm Ø fixed pitch
Descripción del sistema	: Azimutal, Z-Drive rudder propeller

EQUIPO CONTRA INCENDIO

Bomba centrífuga	: 1136 m ³ /hr @ 10.5 Bar @ 1800 rpm
Monitor	: FFS600

EQUIPOS DE CUBIERTA

Dos (2) chigres hidráulicos en la proa	
Fabricante	: MacGregor - Plimsoll Pte. Ltd.
Modelo	: P446-HTV/SD-06/180-L
Capacidad de almacenaje del tambor	: 185 m de línea sintética de 178 mm de circunferencia.
Máxima tracción	: 6.0 T (tiro) @ 25 m/min.
Freno del tambor	: 180 T
Un (1) cabestrante de eje vertical en la popa	
Fabricante	: MacGregor - Plimsoll Pte. Ltd.
Modelo	: PC-HVC-10/450
Diámetro del tambor	: 450 mm
Tracción	: 10 T (tiro) @ 15 m/min

34/46

Ilustración 26. Características Principales del remolcador PACORA – Fuente: <https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/11/Remolcadores-Pacora.pdf>

Aquí se puede observar unos pequeños datos que nos ofrece la página web del Canal de Panamá sobre los remolcadores, mostrándonos desde la parte administrativa hasta el equipamiento que tiene la nave.

Según el Reglamento de navegación en las aguas del canal¹:

- *“El buque que sea programado para transitar por las esclusas de Agua Clara o Cocolí, utilizará remolcadores para asistirlo a través de su esclusaje”.*
- *“La autoridad determinará la cantidad de remolcadores que serán asignados durante estos esclusajes, conforme a la eslora, manga, calado u otras características del buque”.*
- *“Los remolcadores de esclusaje que sean asignados para estos esclusajes son adicionales a los que puedan ser asignados para asistir durante la maniobra de aproximación a las esclusas”.*
- *“El práctico impartirá a los remolcadores asignados para asistir al buque instrucciones específicas de dónde y cuándo amarrarse, cuándo soltarse, así como órdenes específicas de asistencia”.*



Ilustración 27. Remolcador “Pacora” - Fuente: Trabajo de campo.

¹ <https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/12/CompilationNavigation-2019.pdf>

5.3 LOCOMOTORAS

Las locomotoras utilizadas en el Canal de Panamá sirven para remolcar y ayudar al buque a mantener una posición correcta dentro de la esclusa del Canal. Son muy importantes para que el tránsito de este sea seguro y estas se desplazan sobre raíles ubicados a lo largo de los muros de la esclusa.

Las primeras fueron construidas por la empresa General Electric. Dichas locomotoras o “mulas” cómo se le llamaban hasta entonces, pesaban unas 43 toneladas y tenían una fuerza para remolcar de unos 111 kN (kiloNewtons) y una velocidad de remolque hasta 3,2 km/h.

En 1964 *Mitsubishi* empezó a ser el nuevo distribuidor de locomotoras para el Canal, cuyas locomotoras pesan unas 55 toneladas y con una fuerza para remolcar de 311 kN con dos molinetes, y una velocidad de remolque de 4,8 km/h ó 178 kN a 8 km/h, con una velocidad de retroceso de 16 km/h Ya en 1997, Mitsubishi pasó a ser la fabricante oficial de las locomotoras para el Canal de Panamá, enviando 8 prototipos a finales de 1999 aunque no iban a entrar en funcionamiento hasta pasado los 6 meses, en las Esclusas de Miraflores.

Dos años más tarde, otras 8 locomotoras de las 26 que se habían pedido, llegaron al Canal y se enviaron a Miraflores nuevamente; las otras 10 se enviaron un año más tarde, en 2002, y con esas se llegó a tener una flota de 100 locomotoras, y ahí es el inicio del remplazo de las viejas locomotoras por las actuales.



Ilustración 28. Locomotora N.º 122. Fuente: Trabajo de campo.

Según la ACP¹: “El tamaño de la flota de locomotoras ha crecido con los años para enfrentar el aumento en el número y tamaño de los buques que transitan a través del Canal. La mayoría de los buques de alto calado que transitaban las esclusas eran asistidos por cuatro locomotoras. Actualmente y dado su tamaño, ciertos buques requieren hasta de ocho de las nuevas y más potentes locomotoras, y gracias al nuevo diseño se ha podido reducir los tiempos en las esclusas, entre otros beneficios.

En virtud de su nuevo diseño, se han reducido los tiempos de esclusajes, entre otros beneficios.”

El Reglamento para la navegación en aguas del canal indica sobre las locomotoras lo siguiente:

- “Cuando un buque pase a través de las esclusas que utilizan locomotoras cómo sistema de posicionamiento, estas lo remolcarán utilizando cables de acero. El práctico del Canal impartirá las órdenes de asistencia al buque”.
- “Después de asegurar a bordo los cables, el práctico del Canal impartirá las órdenes de máquina del buque durante el esclusaje”.



Ilustración 29. Locomotora N.º 111. Fuente: Trabajo de campo.

¹ <https://pancanal.com/reemplazo-de-locomotoras/>

5.4 PASACABLES

Los pasacables del Canal son el personal encargado de asegurar el buque a la locomotora a la hora de hacer el tránsito por las esclusas. También son los encargados de enganchar el remolcador al buque. Cada equipo de pasacables consta de unas 19 personas, entre pasacables y capataces.



Ilustración 30. Pasacables trabajando en un buque – Fuente: <https://elcapitalfinanciero.com/abren-convocatoria-para-programa-de-aprendizaje-comopasacables-en-el-canal-de-panama/>

Cada tránsito sube dos equipos a bordo, un equipo en las tres primeras esclusas y el siguiente equipo en las otras tres restantes.

6. AMPLIACIÓN DEL CANAL DE PANAMÁ

6.1. OBJETIVO DE LA AMPLIACIÓN

La ampliación del Canal de Panamá fue un proyecto de gran envergadura que buscaba modernizar y aumentar la capacidad del canal, que había quedado obsoleto ante el aumento del tamaño de los buques modernos. El canal original tiene una capacidad limitada para buques de hasta 5.000 TEU (contenedores de 20 pies). Con la ampliación, se permitió el tránsito de buques de hasta 14.000 TEU.

El proyecto de ampliación implicó la construcción de dos nuevos complejos de esclusas, uno en el lado del Pacífico y otro en el lado del Atlántico, que incluyen un total de 16 esclusas nuevas (8 por cada lado). Además, se ampliaron y profundizaron los canales de navegación existentes para permitir el tránsito de buques de mayor tamaño. También se construyó un nuevo cauce de acceso al nuevo juego de esclusas en el Atlántico, el llamado Corte Culebra, que tiene una longitud de 6.7 kilómetros.



Ilustración 31. Bifurcación para ir a las esclusas de Cocolí (izquierda) o Miraflores (derecha) – Fuente: Trabajo de campo.

La ampliación del Canal de Panamá se llevó a cabo por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), una entidad estatal encargada de la gestión y administración del canal. El proyecto comenzó en 2007 y se completó en 2016, con un costo total de alrededor de 5.250 millones de dólares.

La ampliación del canal ha tenido un impacto significativo en la economía de Panamá y en el comercio mundial. Según la ACP, la ampliación ha generado un aumento en el tráfico de buques, que se espera que continúe creciendo en los próximos años. Además, la ampliación ha permitido que el canal sea más competitivo en un mercado global cada vez más exigente, y ha atraído inversión extranjera y generados empleos en Panamá.

La ampliación del Canal de Panamá ha sido uno de los proyectos de infraestructura más importantes y complejos de la historia de América Latina, y ha sido reconocida por su innovación y tecnología de vanguardia en el campo de la ingeniería marítima.

6.2 ESCLUSAS EN LA AMPLIACIÓN

La construcción de las nuevas esclusas fue una de las etapas más importantes del proyecto. Se construyeron un total de 16 nuevas esclusas, 8 en el lado del Pacífico y 8 en el lado del Atlántico. Cada esclusa tiene una longitud de 427 metros, una anchura de 55 metros y una profundidad de 18.3 metros, medidas suficientes para que un buque "Neopanamax" de hasta 366 metros de eslora, 49 metros de manga y 15,2 metros de calado, pueda pasar sin dificultades.



Ilustración 32. Esclusas de la ampliación del Canal - Fuente: <https://www.elperiodico.com/es/economia/20160528/la-magnitud-del-canal-de-panama-5162594>

6.3. COMPUERTAS

Las compuertas son una parte fundamental de las esclusas. Estas grandes estructuras, que tienen una altura de 30 metros y un peso de hasta 4,200 toneladas, son las que permiten el control del agua en las esclusas.



Ilustración 33. Compuertas de la ampliación del Canal – Fuente: <https://www.scidev.net/america-latina/news/valoran-pago-por-servicios-ambientales-en-elcanal-de-panama/>

6.4 RENTABILIDAD

La rentabilidad de la ampliación del Canal de Panamá ha sido un tema de debate y análisis desde su finalización en 2016. Si bien el proyecto ha tenido un impacto positivo en la economía de Panamá y en el comercio mundial, es importante considerar diversos factores al evaluar su rentabilidad. Aquí se presentan algunos aspectos clave relacionados con la rentabilidad del proyecto:

- **Aumento del tráfico y los ingresos:** La ampliación del Canal de Panamá ha permitido el paso de buques de mayor tamaño y capacidad, lo que ha llevado a un aumento en el tráfico de barcos a través del canal. Esto ha generado un incremento en los ingresos para la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), provenientes de los peajes cobrados a los buques. En los primeros años después de la ampliación, se registró un aumento significativo en los ingresos canaleros.

- **Competitividad y desvío de rutas:** La ampliación del canal ha mejorado la competitividad del Canal de Panamá en comparación con otras rutas de navegación, como el Canal de Suez. Esto ha llevado a que algunos buques reorienten sus rutas para aprovechar el paso por el Canal de Panamá, lo que ha contribuido a su rentabilidad.
- **Costos de construcción y financiamiento:** El proyecto de ampliación del canal tuvo un costo total de alrededor de 5.250 millones de dólares, financiado en su mayoría mediante un préstamo del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF). La rentabilidad del proyecto debe considerar el período de recuperación de la inversión y los intereses asociados al financiamiento.
- **Mantenimiento y operación:** Además de los costos de construcción, es necesario tener en cuenta los costos de mantenimiento y operación del canal ampliado. Estos incluyen el mantenimiento de las esclusas, dragado de los canales de navegación y otros gastos operativos continuos. La eficiencia y efectividad en la gestión de estos costos son factores que influyen en la rentabilidad a largo plazo.
- **Variables económicas y comerciales:** La rentabilidad del Canal de Panamá está influenciada por variables económicas y comerciales, como el crecimiento del comercio mundial, las tarifas de peaje, los costos de combustible y otros factores que pueden tener un impacto en los ingresos y los costos del canal.

6.5. IMPACTO ECONÓMICO DE LA AMPLIACIÓN DEL CANAL

Según la autora Andrea Narváez, La ampliación del Canal de Panamá ha generado un impacto económico favorable para el país. Desde el comienzo de la construcción, aumentó la capacidad productiva del país en un 64%. Actualmente, el Canal de Panamá genera ingresos por mil millones de dólares anuales, un 0,6% del PBI panameño, aunque su impacto económico es del 40% del PBI. El gobierno panameño tiene la intención de triplicar los ingresos para el año 2025¹.

1

<https://fce2.ufm.edu/laissezfairenotes/static/media/Ampliacion%20del%20Canal%20de%20Panama%201%20Andrea%20Narvaez%20Rev%20MP%20Diagr.1d57bfcdc631fac39347.pdf>

Además, la expansión del Canal ha permitido el paso de buques neopanamax, que tienen capacidad para transportar hasta 13.000 contenedores, aproximadamente tres veces más que antes de la ampliación. Esto reduce en cerca de cinco días el tiempo de tránsito desde Asia hasta la costa este de los Estados Unidos, evitando la necesidad de rodear el cabo de Hornos para llegar al océano Atlántico. Como resultado, se espera que la ampliación incremente en aproximadamente un 10% el tráfico de contenedores entre Asia y Estados Unidos.

Uno de los objetivos del Canal de Panamá es aprovechar el auge de la producción de gas natural en Estados Unidos y el interés en nuevos mercados de exportación como Corea del Sur, India, China y Japón. Se pronostica que, para el año 2020, el gas natural licuado se convertirá en uno de los principales productos que transitarán a través del Canal de Panamá.

No obstante, la ampliación del canal también ha enfrentado dificultades debido a su costo. En 2007, se estimó que la construcción tendría un valor de 5.250 millones de dólares, pero esa cifra se elevó a 5.450 millones e incluso podría haber aumentado aún más. Esto se debe a que el consorcio internacional Grupos Unidos por el Canal (GUPC), liderado por la empresa española Sacyr, reclama sobrecostos que ascienden a unos 3.400 millones de dólares.

7. EJEMPLO DE TRÁNSITO

El buque suele llegar de su travesía al fondeadero de Cristóbal o Balboa, informando noventa y seis (96) horas antes del arribo y contactando antes de arribar, con la estación de comunicación de Cristóbal o de isla Flamenco, que indicará las coordenadas de fondeo, con un intervalo de tiempo entre varias horas o varios días antes de transitar por el Canal.

Según la ACP, el buque deberá informar a la Autoridad del Canal antes de su arribo lo siguiente¹:

- *Informar sus intenciones de dirigirse a alguno de los fondeaderos del Canal, de transitar o de ir a instalaciones portuarias ubicadas en sus aguas.*
- *Comunicar el nivel de protección en que se encuentra, conforme al Código ISPS.*
- *Confirmar que posee un Certificado Internacional de Protección del Buque (ISSC) válido.*
- *Suministrar a la Autoridad los últimos diez (10) puertos visitados y el nivel de protección en que el buque operó en cada uno de estos puertos visitados.*
- *Informar sobre cualquier medida especial de protección implementada durante las visitas indicadas en el punto anterior.*
- *Confirmar que se mantuvieron medidas de protección apropiadas durante las actividades buque-buque en el período que cubre las visitas a los últimos diez (10) puertos.*
- *Identificar el puerto de destino después de zarpar de aguas del Canal.*
- *Proveer a la Autoridad el listado de la tripulación a bordo al momento de transitar, el cual deberá incluir: nombre completo, tipo y número del documento de identificación personal que porte cada tripulante, lugar y fecha de nacimiento, nacionalidad, y posición a bordo.*
- *Proveer a la Autoridad el listado de pasajeros a bordo al momento de transitar, el cual deberá incluir: nombre completo, tipo y número del documento de identificación personal que porte cada pasajero, lugar y fecha de nacimiento, y nacionalidad.*
- *Suministrar a la Autoridad la descripción general de la carga a bordo.*

Durante su estancia en el fondeadero, el buque deberá enarbolar la bandera “Bravo” de mercancías peligrosas (si las llevase), la bandera “Quebec” de buque sano, y enarbolar la bandera del país, en este caso la de Panamá.

¹ <https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/09/acuerdo-360.pdf>



Ilustración 34. Buque enarbolando la bandera "Quebec" – Fuente: <https://noticiasdecruceiros.com/2012/02/09/un-pasajero-no-deseado-el-norovirus/>

También encender las luces y marcas a las que hace referencia la regla 30 del Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes para buques fondeados.



Ilustración 35. Buque "CS Stratos" fondeando con la marca de día – Fuente: Trabajo de campo.



Ilustración 36. Fondeadero de Balboa de noche – Fuente: Trabajo de campo.

También puede recibir visitas de personal del Canal para inspeccionar diferentes equipos tanto en cubierta, en puente o en la sala de máquinas, cómo también para garantizar de que el embarque, manejo, inspección, estiba, segregación, mantenimiento y certificación de la mercancía peligrosa a granel cumpla con las normas y reglamentos de la OMI¹.

¹ <https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/12/Compendio-Junta-de-Inspectores-20180523-1.pdf>



Ilustración 37. Fondeadero de Cristóbal. Fuente: Trabajo de campo.

Cómo en cualquier operación en el que el buque necesite moverse con propulsión, se hace previamente un chequeo de la máquina a adelante y a atrás, comprobación de todas las luces de la cubierta, tiempo de giro del timón y equipos electrónicos.

Antes de iniciar el tránsito, el buque debe tener en su cubierta y listos para usar seis cabos en la proa y seis en la popa, cada uno con una longitud mínima de 75 metros (250 pies). Estos cabos deben estar en buenas condiciones, tener un ojo de al menos 1.50 metros (5 pies) en uno de sus extremos, y tener la resistencia adecuada para el amarre a un muelle, al muro de aproximación de las esclusas o dentro de la cámara de las esclusas.

La Autoridad del Canal informará al buque, antes de su llegada a las aguas del canal, sobre el nivel de protección en el que se encuentra. Esto permitirá que el buque ajuste su nivel de protección en caso de estar en un nivel inferior.



Ilustración 38. Radar de banda S en el fondeadero de Balboa. Fuente: Trabajo de campo.

Es hora de transitar y la guardia en el puente se refuerza, estando el capitán en todo momento en el puente, primer oficial alternando entre puente y cubierta, y segundo y tercer oficial realizando lo que se llama "six on six off" que son seis horas de turno cada uno.

El primer práctico se suele subir pasando el rompeolas de Cristóbal y antes de llegar al puente del Atlántico (9°18,477' N; 79°55,107' W) o inmediatamente después de levar ancla o antes de llegar al puente de las Américas (8°56,591' N; 79° 33,898' W) si nos situamos en el fondeadero de Balboa.



Ilustración 39. Buque M/T Virgen del Quinche navegando hacia Miraflores y Puente de las Américas - Fuente: Trabajo de campo.

Posteriormente se suben a bordo los pasacables y antes de llegar a la zona de esclusaje, el segundo práctico.

Nos acompañará a la entrada a la esclusa un remolcador por popa, y otro remolcador por la proa, ya sea por la banda de babor o la banda de estribor. No olvidarnos de que los remolcadores van enganchados al buque en todo momento.



Ilustración 40. Esclusas de Miraflores. Fuente: Trabajo de campo.

Al llegar a la esclusa, los pasacables trabajan tanto para que la locomotora enganche sus cables al buque, y al terminar el esclusaje desenganchan los cables del buque para liberarse de las locomotoras, cómo para izar o arriar los cabos de los remolcadores.

Los pasacables abandonan el buque cuando se ha transitado por las primeras tres esclusas, y se subirá otro equipo de pasacables antes de entrar a las últimas tres esclusas.

Los prácticos hacen su relevo dentro del buque aproximadamente a mitad de tránsito, y el primer práctico abandona el buque inmediatamente al terminar las seis esclusas, y el segundo práctico lo abandona cuando el buque tiene una vía libre sin dificultades, que no peligre la integridad del buque y siempre antes del rompeolas de Cristóbal.

Por el canal se navega por norma general con el buque pegando su banda de estribor a los límites del canal, asegurándose de no colisionar con ninguna boya que limite los límites del canal. Al ser región A el Canal de Panamá según el sistema de balizamiento marítimo

IALA, debemos encontrarnos a babor una marca roja y a estribor una marca verde, pero muchas veces se puede encontrar con un balizamiento a estribor de color rojo, por eso la importancia de navegar pegado a la banda de estribor.



Ilustración 41. Aproximación a las esclusas de Gatún (0600 horas) – Fuente: Trabajo de campo.

Hay ocasiones que los prácticos chequean y confirman el tráfico por el canal, y muchas veces en las horas más oscuras de la noche suelen navegar por mitad del canal, siendo más cómoda y amena la navegación.

8. TARIFAS Y SERVICIOS PARA UTILIZAR EL CANAL PRINCIPAL¹.

Todos los usuarios que pretendan utilizar el Canal de Panamá van a tener que pagar una serie de tasas o peajes, dicho dinero es una gran ayuda principalmente para el mantenimiento y el beneficio del propio Canal.

Cruzar el Canal de Panamá tiene sus diferentes tarifas de cruce:

- Dependiendo del tamaño de la manga y de la eslora.
- Dependiendo del tipo de buque.
- Dependiendo de la carga transportada.

Siempre se va a pagar por atravesar las esclusas 6 veces (ida y vuelta).

Vamos a hacer el presupuesto, según lo que nos muestra la web del Canal de Panamá, para el buque tanque *Virgen del Quinche*, que tiene 179,99 metros de eslora y 32,20 metros de manga y un calado de 12 metros, con 28777 toneladas de registro bruto.

Tabla 1. Tarifas y servicios

Componente fija en 2023 para Buque Super	100000\$
Componente de tarifa por capacidad del buque (en este caso Buques Tanqueros).	3,15\$ por (CP/SUAB)
Si las embarcaciones entran a las esclusas con locomotoras, la ACP asistirá con remolcadores a todo buque.	Exento
Los pasacables para buque de más de 173,74 metros (570 pies) y menos de 182,88 metros (660 pies) de eslora, de hasta 32,61 metros (107 pies) de manga, con un desplazamiento mayor de 30.000 toneladas, y calado no mayor de 12,04 metros (39,5 pies)	5.100,00\$ por tránsito completo
Servicio de locomotoras	500,00\$ por cable utilizado (4x2=8) TOTAL: 4.000\$
Servicio de arqueo de buques (91,44 metros (300 pies) en adelante)	Si es la primera vez que transita por el Canal de Panamá: 1.000,00\$

¹ https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/11/Notas-en-Tarifas-por-Servicios-Maritimos-consolidado-final-2023_v5.pdf

El Canal también ofrece una “ayuda” para los clientes habituales. En este caso, si el buque va en lastre, tendrá que pagar únicamente el 85% de la tarifa que paga habitualmente cuando no lleva lastre.

Existen tarifas llamadas Sistema de Reservación de Tránsito, que consiste en ser movidos a través del Canal en fechas preasignadas, dependiendo de las dimensiones y de las esclusas a utilizar, cargos y tiempos por cancelación, recargo por cancelaciones de buques neopanamax de Gas Natural Licuado, cargo por cambio de fecha de cupo reservado y tiempo de aviso, intercambio de buques en cupos reservados y dependiendo de las esclusas, cargo por sustitución de buque con cupo reservado por otro buque sin reservación y tiempo de aviso, cupo de tránsito diurno garantizado para buques regulares sin restricciones y cargo por cancelación de cupos diurnos, cargo por el derecho de transitar el día originalmente reservado para buques que pierdan su reservación por llegada tardía, servicio de justo a tiempo, adelanto de reserva; y recargo por reserva de esclusas neopanamax en días de la semana identificado cómo de alta demanda¹.

¹ <https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/11/1050-reservacion-3.pdf>

Existe un servicio de inspección de buques, con varios niveles de inspecciones¹.

Notas específicas para las tarifas 1080.0040 – 1080.0060

1. Cargo de Inspección del Capitán del Puerto del Canal (CPC): tarifa basada en las inspecciones de los buques que no cumplen con los requisitos de los buques en tránsito o requieren que el CPC responda a incidentes relacionados con deficiencias mecánicas del buque.
 - a. Nivel 1: Inspecciones del CPC por temas de calado, asiento o inclinación, incumplimiento con la visibilidad, iluminaria de Mástil Alto (High Mast Lighting - HML), buque adecuado para tránsito nocturno por el Corte, esclusajes de línea manual o línea blanda, por mal funcionamiento de los instrumentos de navegación, y otros temas operativos y de seguridad.
 - b. Nivel 2: Inspección del CPC a barcas y buques sin propulsión de cualquiera dimensión, conducción de prueba en el mar por el CPC debido a deficiencias en el motor o la dirección del buque y otras inspecciones del CPC relacionadas con la operación segura en el Canal.
 - c. Nivel 3: Cuando el CPC debe embarcar y tomar control del buque debido a deficiencias mecánicas del buque durante el tránsito, o para manejar incidentes, accidentes, y siniestros en el Canal.

Código de inspecciones	Descripción	Nivel
30.01	Inspección de iluminaria de mástil alto	1
30.03	Inspección de calado	1
30.04	Prueba de mar	2
30.05	Inspección de remolque muerto o buques sin propulsión	2
30.06	Inspección de visibilidad	1
30.07	Inspección para tránsito nocturno en el corte	1
30.08	Inspección de equipamiento de la embarcación o de la instalación	1
30.09	Manejo de incidentes	3
30.1	Inspección de línea manual/línea blanda para embarcaciones menores	1
30.11	Varios	1
30.112	Otros	2
30.113	Misceláneos	3
30.114	Inspección de iluminaria de mástil alto e Inspección para tránsito nocturno en el corte	1

Inspección CPC-nivel 1 = **1.500,00\$**

Inspección CPC-nivel 2 = **3.000,00\$**

Inspección CPC-nivel 3 = **5.000,00\$**

Al ser un buque tanque, no necesita el servicio de inspección o verificación detallada para corroborar la información de los contenedores.

¹ <https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/11/1080-buques-en-transito.pdf>

Por el *servicio de inspección química* hay que abonar dos cargos, la inspección, que consta de una inspección de un higienista industrial/químico marino, donde puede detectar posibles fugas de gases o vapores, comprobación de tanques o tuberías de abastecimiento de combustible. La inspección tiene un coste de **670.00\$**; y el *análisis del laboratorio* tiene un cargo de **400.00\$**, pero no se abonará si no existen pruebas que deban ser analizadas científicamente. También hay que añadir el servicio de lancha que es de **182,00\$**¹.

Tabla 2. Tarifas y servicios

Para un practicaaje normal, sin practicaaje en puerto, o que el práctico embarque o desembarque en cualquier punto fuera del Canal, no se harán cargos por el practicaaje regular del tránsito. Si existiera algún inconveniente, existen unas tarifas que se deberían abonar.	Exento
Cargos por el uso del canal de navegación entre 30 pies (9,144 metros) y menos de 40 pies (12,192 metros) de calado máximo	16,00\$
Cargo de seguridad a buques en tránsito: Para embarcaciones que pagan peaje mínimo; buques cuyo registro en toneladas netas CP/SUAB (independientemente de la unidad de cobro) es de menos de 3,000 toneladas; y buques que pagan peaje basado en tonelajes de desplazamiento máximo y tienen menos de 5,392 toneladas de desplazamiento máximo, Si el buque no dispone de AIS, hay la posibilidad de que la Autoridad del Canal de Panamá facilite un AIS, con Cargo de alquiler por unidad portátil de CTAN/AIS, por tránsito o por día. Cuando el alquiler es para un buque que no está transitando o cuando la solicitud es por un periodo extenso, esta tarifa se aplica por día; días parciales se cuentan como un día entero.	165,00\$ 161,00\$
Existe un servicio de inspección y/o escolta por el incumplimiento del artículo 30 de regulaciones marítimas y plan de protección de la autoridad del Canal de Panamá. El cobro de estos servicios de inspección y de escolta se aplica en función del riesgo que representa para la seguridad y la operación del Canal el tránsito de un buque programado con información incorrecta, deficiente, o falseada; sin perjuicio de la aplicación de las sanciones a lugar por el incumplimiento de las normas establecidas en el Capítulo XI, Infracciones, Sanciones y Procedimiento Sancionador del Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá.	Inspección a embarcaciones menores: 670,00\$ Inspección a buques: 10.700,00\$ Escolta: 16.050,00\$
Al ser un buque tanque, no necesita el servicio de inspección o verificación detallada para corroborar la información de los contenedores.	Exento
Si durante el tránsito, es necesaria la actuación de equipo de bomberos, ambulancia, se deberá abonar por hora o fracción.	290,00\$
Cargos por interrupción, debido a condiciones o deficiencias presentadas antes o durante el tránsito o movimientos en puerto, que causen un impacto negativo en las operaciones de tránsito	El precio va desde los 15.000,00\$ hasta los 250.000,00\$, todo dependiendo del tipo de buque y dimensiones de la eslora
Servicio de aprobación de planos del buque: Este servicio está orientado a los buques que naveguen por primera vez o aquellos buques que han hecho alguna reforma en los planos del buque y deben de actualizarlo para que la Autoridad del Canal de Panamá verifique que cumplen con las regulaciones vigentes.	Va desde los 500,00\$ hasta los 6.000,00\$
Servicio de inspección sanitaria a embarcaciones.	Cargo por inspección de 220,00\$ más añadir el servicio de lancha que es de 182,00\$.
En el caso que hubiera que utilizar la estación de fondeo del Lago Gatún o cualquier área; la boya de amarre de Gamboa, estación de amarre de Miraflores u otra estación de amarre en aguas del Canal por decisión propia.	El cargo será para buques de más de 125 pies de eslora entre los 400,00\$ por día durante los primeros 10 días, hasta los 3.215,00\$ por día a partir de 31 días
Si va a existir la posibilidad de embarque o desembarque tanto de personas y/o artículos desde/hacia el buque, puesto que habría que adaptar una plataforma para realizar dicha operación	790,00\$
El servicio de lanchas hay que pagarlo en algunos casos excepcionales como, por ejemplo, demoras en el abordaje de prácticos y tránsitos interrumpidos, practicaaje de puertos y misceláneos, inspecciones químicas, inspecciones de buques en tránsito, entrega de comidas a prácticos, y otros servicios autorizados por la ACP, cuando sea aplicable. El cargo será por embarque de personal al buque y/o desembarque de personal del buque	El precio tanto de lancha por viaje completo cómo por hora, es de 182,00\$

El práctico debe comer a bordo, pero en caso de que el buque se niegue o no tenga provisiones, tendrá que pagar para que el transporte de esa comida al práctico/s. Por cada caja de almuerzo habrá que pagar **18,00\$** o **27,00\$**, más el servicio de lanchas de **182,00\$** ¹.

El cargo por agua dulce es parte de una estrategia de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) para abordar la escasez del agua y encontrar una solución a largo plazo para la operación del Canal cómo para el consumo humano. El cargo fijo va desde los **2.500,00\$** para buques con eslora entre los 38,1 y 60,96 metros; pasando por los 5.000\$ entre 60,96 metros y 91,44 metros, y llegando a los **10.000,00\$** para los mayores de 91,44 metros de eslora. Aparte, hay que hacer un cargo variable que se aplica a los buques de más de 38,1 metros de eslora que consiste en un cálculo con variable independiente (X) que corresponde al nivel oficial del Lago Gatún, utilizando el día previo al tránsito. Ese porcentaje puede variar entre un 0% y 10% ².

$$f(x) = 0.10 / 1 + e^{0.6(x-82)}$$

*En la fórmula, la X representa el nivel del Lago Gatún en pies, redondeado a un decimal, registrado a las 1200 horas del día anterior al tránsito del buque. Este porcentaje se aplicará a todos los buques que transiten al día siguiente*³.

Existe también un cargo por respuesta y limpieza de hidrocarburos, donde la ACP indica que *“Las tarifas a cobrar cubren los costos de mantener la disponibilidad de personal y equipo y están basadas en el riesgo que representa cada buque al Canal considerando la cantidad de hidrocarburos que pueda llevar y la configuración del casco. Las tarifas establecidas serán sin perjuicio del cobro de los costos en que incurra la Autoridad del Canal de Panamá por las acciones de respuesta y limpieza de derrames de hidrocarburos”*. A continuación, podremos ver un listado de los distintos tipos de cobros⁴.

¹ <https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/11/1170-viatico.pdf>

² <https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/11/1500-agua-1.pdf>

³ https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/11/Notas-en-Tarifas-por-Servicios-Maritimos-consolidado-final-2023_v5.pdf

⁴ <https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/11/1200-PCSOPEP.pdf>

Tabla 3. Distintos tipos de cobros. – Fuente: <https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/11/1200-PCSOPEP.pdf>

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ				
TARIFA OFICIAL				Renglón No. 1200.0000
Primera Parte		SERVICIOS MARÍTIMOS		
RENGLÓN	SÍMBOLO	EFFECTIVO	DESCRIPCIÓN	TARIFA
1200.0000	AR	1-Ene-05	SERVICIO DE DISPONIBILIDAD DE RECURSOS DEL PROGRAMA DE RESPUESTA Y LIMPIEZA DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS <i>* Favor observar las notas en el documento "Notas a las Tarifas de Servicios Marítimos"</i> Característica de los buques:	Tarifa por Tránsito
1200.0005	MR+	15-Abr-21	Buques con capacidad de 400 TM a 1,000 TM de hidrocarburos (TIER 5)	\$375.00
1200.0010	MR+	15-Abr-21	Buques con capacidad de más de 1,000 TM a 7,000 TM de hidrocarburos (TIER 1) -----	\$660.00
1200.0015	MR+	15-Abr-21	Buques con capacidad de más de 7,000 TM a 15,000 TM de hidrocarburos (TIER 2) -----	\$1,125.00
1200.0020	MW MR+	1-Abr-16 15-Abr-21	Buques con capacidad de más de 15,000 TM a 90,000 TM de hidrocarburos (TIER 3) -----	\$1,410.00
1200.0021	AR	1-Abr-16	Buques con capacidad mayor que 90,000 TM hasta 140,000 TM de hidrocarburos (TIER 4) -----	\$1,800.00
1200.0022	AR	1-Abr-16	Buques con capacidad mayor que 140,000 TM de hidrocarburos (TIER 5) Recargos: En el caso de buques tanqueros cuando lleven hidrocarburos como carga y no tengan doble casco, se les aplicará los siguientes recargos:	\$2,300.00
1200.0025	MR+	1-May-12	Por fondo o costado sencillo -----	25%
1200.0030	MR+	1-May-12	Por casco sencillo ----- (estos recargos no se aplicarán a buques en lastre) TM: Toneladas Métricas Capacidad: Cantidad de hidrocarburos como carga o combustible Hidrocarburos: Aquellos listados en el Apéndice I del Anexo I de MARPOL	50%

CONCLUSIONES

El Canal de Panamá ha sido históricamente un punto crucial en el comercio marítimo mundial, y su importancia se ha incrementado aún más en los últimos años. Además de su relevancia fiscal y social, el Canal tiene un impacto significativo en el ámbito laboral y, especialmente, en el ámbito marítimo.

Panamá, al ser el país que conecta los dos océanos más grandes del planeta, se ha convertido en un centro logístico clave para empresas de transporte marítimo de todo el mundo. Desde mediados del siglo XX, el Canal ha facilitado la distribución eficiente de una amplia variedad de mercancías, lo que ha generado importantes beneficios tanto para la Autoridad del Canal de Panamá como para el país en sí.

Un aspecto notable es la considerable cantidad de ingresos generados por la institución canalera. Con aproximadamente 50 buques transitando diariamente por el canal, sin tener en cuenta posibles incidencias, los ingresos obtenidos son significativos y suficientes para respaldar la operación y el mantenimiento de esta importante vía de navegación. Esto subraya la relevancia económica del Canal de Panamá a nivel mundial.

Otro aspecto destacable es la capacidad de adaptación de Panamá a la evolución de los buques y las necesidades de la industria naviera. La construcción de un nuevo juego de esclusas demuestra la voluntad del país de mantenerse al día con los avances tecnológicos y las demandas del transporte marítimo. Esta iniciativa asegura que las compañías confíen en la eficiencia y confiabilidad del Canal de Panamá, consolidando su posición como una de las principales rutas marítimas del mundo.

El Canal de Panamá desempeña un papel fundamental en el ámbito marítimo a nivel global. Su capacidad para facilitar el comercio y su capacidad de adaptación a las necesidades cambiantes de la industria lo han convertido en una pieza clave en la cadena de suministro internacional. Los beneficios económicos y estratégicos que ha aportado tanto a Panamá como a las empresas de transporte marítimo son evidencia de su importancia y éxito continuo en el panorama mundial.

CONCLUSIONS

The Panama Canal has historically been a crucial point in global maritime trade, and its importance has increased even further in recent years. In addition to its fiscal and social relevance, the Canal has a significant impact on the labor market, particularly in the maritime sector.

Panama, as the country that connects the two largest oceans on the planet, has become a key logistical center for maritime transportation companies worldwide. Since the mid-20th century, the Canal has facilitated the efficient distribution of a wide variety of goods, generating significant benefits for both the Panama Canal Authority and the country itself.

One notable aspect is the considerable amount of revenue generated by the Canal institution. With approximately 50 vessels transiting the canal daily, disregarding potential incidents, the revenues obtained are significant and sufficient to support the operation and maintenance of this important navigational route. This underscores the economic significance of the Panama Canal on a global scale.

Another noteworthy aspect is Panama's adaptability to the evolution of vessels and the needs of the shipping industry. The construction of a new set of locks demonstrates the country's willingness to stay up to date with technological advancements and the demands of maritime transportation. This initiative ensures that companies have confidence in the efficiency and reliability of the Panama Canal, consolidating its position as one of the world's primary maritime routes.

The Panama Canal plays a fundamental role in the global maritime sphere. Its ability to facilitate trade and adapt to the changing needs of the industry has made it a key component in the international supply chain. The economic and strategic benefits it has brought to both Panama and maritime transportation companies are evidence of its importance and ongoing success in the global landscape.

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Buque M/T Virgen del Quinche. - Fuente: Trabajo de campo.	12
Ilustración 2. Esclusa de Miraflores. - Fuente: Trabajo de campo.....	13
Ilustración 3. Localización - Fuente: Google Earth.....	14
Ilustración 4. Canal de Panamá en 1910 - Fuente: https://www.panamaviejaescuela.com/historia-canal-panama/	16
Ilustración 5. Firma del Tratado Torrijos-Carter en 1977. - Fuente: https://pancanal.com/tratados-torrijos-carter/	16
Ilustración 6. Ampliación del Canal de Panamá – Fuente: https://blogs.iadb.org/transporte/es/canal-de-panama-una-ampliacion-hacia-el-desarrollo-planificada-desde-la-pre-inversion/	17
Ilustración 7. Esclusa de Miraflores – Fuente: Trabajo de Campo	18
Ilustración 8. Esclusa de Miraflores - Fuente: Trabajo de campo.....	19
Ilustración 9. Compuertas de Gatún. - Fuente: Trabajo de campo.....	20
Ilustración 10. Compuertas de Miraflores - Fuente: Trabajo de campo.....	21
Ilustración 11. Localización de los Lagos - Fuente: Google Maps.....	22
Ilustración 12. Lago Gatún – Fuente: Google Maps.....	23
Ilustración 13. Lago Gatún - Fuente: Trabajo de campo.	24
Ilustración 14. Lago Miraflores - Fuente: Trabajo de campo	25
Ilustración 15. Lago Miraflores - Fuente: Google Maps.....	26
Ilustración 16. Lago Alhajuela - Fuente: Google Maps.....	27
Ilustración 17. Fondeadero de Balboa (Balboa Anchorage). Fuente: Trabajo de campo.	28
Ilustración 18. Buque “Chemtrans Moon” en la estación de amarre de Miraflores – Fuente: Trabajo de campo	29
Ilustración 19. Fondeadero del Lago Gatún - Fuente: Trabajo de campo.	30
Ilustración 20. Tableros de enfilación y boyas limitantes del canal - Fuente: Trabajo de campo.	31
Ilustración 21. Canal de Panamá de noche - Fuente: https://www.mibauldeblogs.com/visitar-canal-panama-miraflores-de-noche/	32
Ilustración 22. Señalización a la entrada de una esclusa – Fuente: https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/12/CompilationNavigation-2019.pdf	33

Ilustración 23. Pilot Boat en el Puerto de Balboa - Fuente: Trabajo de campo.....	35
Ilustración 24. Remolcador “Pacora” asistiendo a M/T Virgen del Quinche en Miraflores - Fuente: Trabajo de campo.....	37
Ilustración 25. Características del remolcador “Pacora” - Fuente: https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/11/Remolcadores-Pacora.pdf	38
Ilustración 26. Características Principales del remolcador PACORA – Fuente: https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/11/Remolcadores-Pacora.pdf	38
Ilustración 27. Remolcador “Pacora” - Fuente: Trabajo de campo.	39
Ilustración 28. Locomotora N.º 122. Fuente: Trabajo de campo.	40
Ilustración 29. Locomotora N.º 111. Fuente: Trabajo de campo.	41
Ilustración 30. Pasacables trabajando en un buque – Fuente: https://elcapitalfinanciero.com/abren-convocatoria-para-programa-de-aprendizaje-comopasacables-en-el-canal-de-panama/	42
Ilustración 31. Bifurcación para ir a las esclusas de Cocolí (izquierda) o Miraflores (derecha) – Fuente: Trabajo de campo.....	43
Ilustración 32. Esclusas de la ampliación del Canal - Fuente: https://www.elperiodico.com/es/economia/20160528/la-magnitud-del-canal-de-panama-5162594	44
Ilustración 33. Compuertas de la ampliación del Canal – Fuente: https://www.scidev.net/america-latina/news/valoran-pago-por-servicios-ambientales-en-el-canal-de-panama/	45
Ilustración 34. Buque enarbolando la bandera “Quebec” – Fuente: https://noticiasdecruceiros.com/2012/02/09/un-pasajero-no-deseado-el-norovirus/	49
Ilustración 35. Buque “CS Stratos” fondeando con la marca de día – Fuente: Trabajo de campo.	49
Ilustración 36. Fondeadero de Balboa de noche – Fuente: Trabajo de campo.	50
Ilustración 37. Fondeadero de Cristóbal. Fuente: Trabajo de campo.....	51
Ilustración 38. Radar de banda S en el fondeadero de Balboa. Fuente: Trabajo de campo.	52
Ilustración 39. Buque M/T Virgen del Quinche navegando hacia Miraflores y Puente de las Américas - Fuente: Trabajo de campo.....	53
Ilustración 40. Esclusas de Miraflores. Fuente: Trabajo de campo.	54
Ilustración 41. Aproximación a las esclusas de Gatún (0600 horas) – Fuente: Trabajo de campo.	55

Permiso de divulgación del Trabajo Final de Grado

El alumno **Raúl Ramón Díaz**, autor del trabajo final de Grado titulado “**Tránsito por el Canal de Panamá**”, y tutorizado por el/los profesor/es **Alejandro Urbano Gómez Correa**, a través del acto de presentación de este documento de forma oficial para su evaluación (registro en la plataforma de TFG), manifiesta que **PERMITE** la divulgación de este trabajo, una vez sea evaluado, y siempre con el consentimiento de su/s tutor/es, por parte de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, del Departamento de Ingeniería Civil, Náutica y Marítima de la Universidad de La Laguna, para que pueda ser consultado y referenciado por cualquier persona que así lo estime oportuno en un futuro.

Esta divulgación será realizada siempre que ambos, alumno y tutor/es del Trabajo Final de Grado, den su aprobación. Esta hoja supone el consentimiento por parte del alumno, mientras que el profesor, si así lo desea, lo hará constar en futuras reuniones, una vez finalizado el proceso de evaluación del mismo.

Nota: Este documento será obligatorio presentarlo como última hoja del documento final del TFG